

## **TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES CLAVES DE INNOVACIÓN DE UN FUTURO QUE YA HA EMPEZADO \***

AMPARO MORALEDA  
*Presidenta*  
*IBM España y Portugal*

Buenas tardes.

En primer lugar, quiero agradecer a la Real Academia de Doctores de España su invitación, que me da la oportunidad de compartir este tiempo de encuentro con todos ustedes.

Es un auténtico honor participar en un foro de una institución como ésta, cuya mirada multidisciplinar al conocimiento creo que sirve de unión entre la visión ilustrada que nace en España con la progresiva creación de las reales academias, a partir del siglo XVIII, y ya no sólo con nuestro presente, sino, sobre todo, con nuestro futuro.

Creo que este siglo XXI puede llegar a ser, en cierto modo, un nuevo Siglo de las Luces, y que si hace doscientos años la convergencia de conocimiento de múltiples disciplinas supuso el arranque de la edad moderna e impulsó definitivamente cambios sociales, económicos y culturales de los que aún hoy somos en buena parte herederos, hoy nos encontramos, en mi opinión, ante una nueva encrucijada de cambios similares, en la que el conocimiento y la innovación vuelven a ser catalizadores de transformaciones clave.

Desde esa perspectiva, mi propósito hoy es compartir con todos ustedes una mirada al importante papel que las tecnologías de la información y las comunicaciones, en su convergencia con los procesos económicos y sociales, están jugando en la conformación de este nuevo tiempo.

Es una mirada a un futuro que ya ha empezado.

---

\* Conferencia pronunciada en la Real Academia de Doctores el 27 de octubre de 2004.

Pero para hablar de futuro, hay que hablar antes del presente y también del pasado.

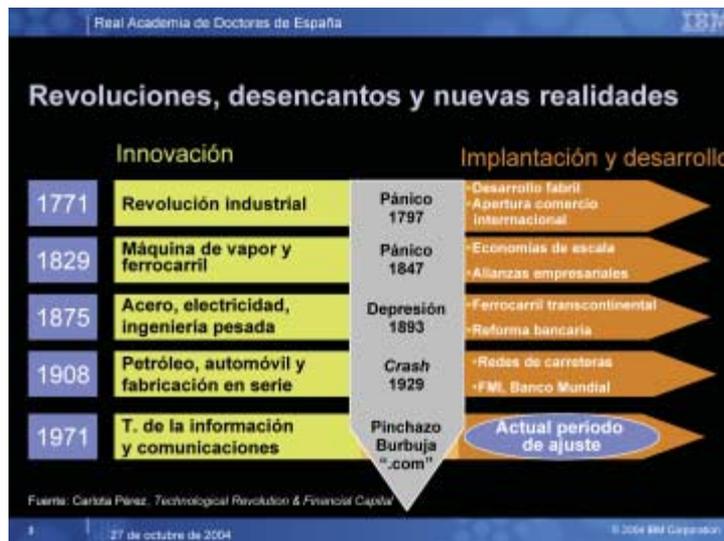
Sobre todo en un momento que tiene mucho de encrucijada, de ojo del huracán de un tiempo que está lleno de convulsiones y cambios y en el que es difícil, por tanto, ganar la suficiente perspectiva como para saber qué está pasando y hacia dónde estamos yendo.

- ¿Dónde estamos en el mundo de la tecnología de la información y las comunicaciones?
- ¿En medio de una curva de desencanto?
- ¿En un tiempo de banalización de la tecnología, de caída de expectativas y de desconfianza hacia el valor real que puede aportar?
- O, por el contrario, ¿estamos ante el inicio de una auténtica edad de oro no sólo de la tecnología, sino de lo que ésta puede aportar al servicio del progreso de la sociedad?

En mi opinión, estamos en un momento que incluye, de manera paradójica e inevitable, ambas sensaciones: la del desencanto y la del verdadero florecimiento. Porque estamos en medio de un punto de inflexión histórica del valor que las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden aportar.

Es un proceso que, de manera sistemática, se ha ido repitiendo a lo largo de la historia cada vez que una tecnología o un sector de actividad con potencial «revolucionario» han aparecido.

Estoy convencida de que mirando un poco el pasado de la evolución de la implicación entre tecnología y transformaciones sociales, entenderemos mejor el futuro.



Desde la revolución industrial a las sucesivas apariciones de procesos de innovación radical que se han sucedido desde entonces, se ha producido de manera sistemática:

- ciclos de alta generación de expectativas,
- que han arrastrado altas tasas de inversión concentrada en muy poco espacio de tiempo,
- que han acabado en procesos especulativos insostenibles y
- que han terminado desembocando, inevitablemente, en períodos de crisis.

Pero pasado el torbellino y la crisis, no hay duda de que cada nueva tecnología transformadora ha generado importantes y profundos cambios en la realidad de cada época.

Les daré un ejemplo muy ilustrativo, que es anterior, incluso, a la Revolución Industrial:

- A principios del siglo xvii, comienza en Holanda el desarrollo incipiente del mercado del tulipán. Las expectativas generadas fueron tan grandes que en 1636 se llegó a pagar 5.200 florines de entonces por un solo bulbo de tulipán. Para tener una referencia de lo que significaba esa cantidad de dinero, les diré que los ingresos anuales de un holandés de aquella época se calculan en 1.500 florines al año.
  - Sin embargo, un año después, en 1637, el mercado del tulipán se desplomó y el bulbo que costaba 5.000 florines pasó a venderse por 50. Pero, pasado el tiempo, eso no impidió que la industria de la floricultura se consolidara y siga siendo hoy un referente de la economía holandesa.

Pues bien, en el sector de las tecnologías de la información, como saben, también hemos vivido un proceso muy similar.

Como recordarán, el espectacular desarrollo de Internet en la segunda mitad de la década de los noventa, generó tales expectativas que acabaron provocando una burbuja especulativa alrededor de las llamadas «empresas punto-com». Una burbuja que acabó pinchando de manera notable en el año 2000.

Es ahora cuando comenzamos a salir de la resaca de aquel estado de embriaguez y empezamos a entender que lejos de fracasar, las tecnologías de la información y las comunicaciones han alcanzado un punto de madurez clave en su capacidad para integrarse con los procesos económicos y sociales y que es ahora cuando pueden empezar a ejercer toda su capacidad transformadora.

- La informática es un ámbito tecnológico relativamente reciente y su incorporación al mundo empresarial arranca entre las pasadas décadas sesenta y setenta.

- Posteriormente, la introducción del ordenador personal, en la década de los ochenta, supuso el inicio de su generalización.
- En la década de los noventa, la llegada de Internet supuso el paradigma de la convergencia entre informática y comunicaciones.

Cada una de esas fases ha aportado su indudable valor al desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones y ha generado importantes beneficios en la economía y en la sociedad. Pero ninguna de esas fases puede atribuirse que haya marcado un salto «revolucionario» y haya generado transformaciones empresariales y sociales radicalmente nuevas.

Ese es el punto en el que precisamente nos encontramos hoy.

Pero, como es lógico, ese punto de inflexión no puede achacarse únicamente al progreso tecnológico.

Para que ese progreso tecnológico tenga impacto, tiene que converger con necesidades económicas y sociales. Es esa convergencia lo que hace que lo que es mera invención técnica pase a convertirse en auténtica innovación útil.

Un guante, por muy bien hecho que esté, no es más que un objeto de contemplación sin una mano que necesite cubrirse con él y le dote, por tanto, de valor, sentido y utilidad.

En mi opinión, el guante de la tecnología de la información y la mano de las necesidades sociales y empresariales están empezando a encajar y a necesitarse mutuamente como nunca antes lo habían hecho.

Para entender un poco más este proceso, dedicaré la mayor parte de los próximos minutos a analizar por separado esos tres grandes bloques de factores (tecnológicos, económicos y sociales), en cuya convergencia se encuentran los pilares sobre los que se está construyendo el tiempo que vivimos.

Empezaré y me centraré especialmente por mi ámbito de competencia más directo, por los factores tecnológicos.

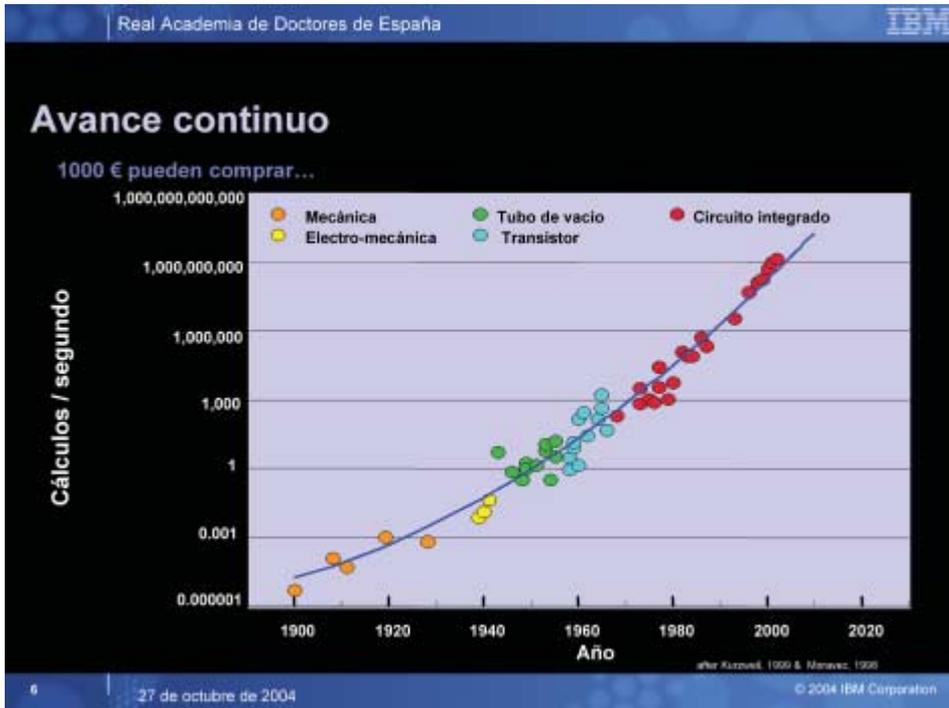
Con ánimo de sintetizar, he intentado identificar el conjunto de tendencias y factores tecnológicos más significativos y que mejor ilustran el potencial y las tendencias de futuro de las tecnologías de la información.

En concreto hablaré del:

- Continuo proceso de avance y abaratamiento que viven,
- de su acelerado proceso de ubicuidad,
- de la importancia capital que tiene todo lo que facilite la integración y automatismo de la tecnología,
- del valor clave de los estándares abiertos,

— y, como factor posiblemente paradigmático y fundacional, de algo a lo que ya me he referido anteriormente, como es la convergencia digital entre informática y comunicaciones.

Empecemos por hablar del continuo proceso de avance.



La persistencia con que las tecnologías de la información han venido avanzando tiene una regularidad tal que, como saben, se ha llegado a concretar en la llamada «Ley de Moore», formulada en 1965 por el fundador de la empresa Intel.

Básicamente, la Ley de Moore establece que el número de transistores que puede alojar un chip de silicio se duplica cada 18 meses. Este continuo aumento de la densidad de los procesadores implica, lógicamente, que la potencia de proceso de los ordenadores crece en consonancia, de tal modo que esta industria viene ofreciendo, de manera vertiginosa, cada vez más por menos.

En los años cincuenta, por ejemplo, por cada 1.000 euros invertidos en la compra de un ordenador se podía conseguir una potencia de proceso de un cálculo por segundo. Hoy, con esos 1.000 euros, un ordenador personal ofrece una potencia de proceso un millón de veces superior.

De acuerdo a lo que nuestros científicos ven e investigan en nuestros laboratorios, todo indica que a lo largo de las próximas décadas no se vislumbran límites al ritmo de avance establecido por la Ley de Moore y que, de hecho, lo más probable incluso es que el proceso de desarrollo se acelere aún más, gracias a nuevos desarrollos en ámbitos como la nanotecnología.

Hablaré ahora de la supercomputación.

Quizá recuerden un ordenador de IBM llamado DeepBlue que en 1997 fue capaz de derrotar al entonces campeón del mundo de ajedrez Garry Kasparov.

Fue, sin duda, un hito histórico que indicaba el enorme potencial que podía ofrecer la aplicación de altas capacidades de proceso a tareas específicas.

En IBM, nuestros investigadores trabajan ahora en el desarrollo del que será el ordenador más potente que se haya creado nunca y que marcará el inicio de toda una nueva generación de sistemas. Es un sistema que ya tiene nombre, Blue Gene, y que será capaz de realizar mil billones de operaciones por segundo, lo que significa una potencia de proceso mil veces superior al ordenador que derrotó a Kasparov.

La primera misión de Blue Gene será ayudar a desentrañar el significado del mapa genético ya descifrado y analizar el funcionamiento de las proteínas, sustancias que controlan todos los procesos celulares del cuerpo humano.

Estos poderosos sistemas tienen, por tanto, un amplio campo de aplicación en el mundo de las ciencias biológicas, o en la farmacología o en el estudio meteorológico, pero también en el ámbito más puramente empresarial.

Debo decir que desde España estamos contribuyendo al desarrollo de este ordenador histórico y que hemos situado a nuestro país en primera línea mundial de la investigación en supercomputación.

- Hace cuatro años creamos junto a la Universidad Politécnica de Cataluña, el Instituto de Investigación CEPBA-IBM. Es uno de los centros más avanzados en supercomputación de Europa y que está colaborando con nuestros laboratorios de Estados Unidos en el desarrollo del sistema Blue Gene.
- Más recientemente, el pasado marzo, firmamos un acuerdo con el Estado para instalar en Barcelona un superordenador que será uno de los más potentes del mundo, que está ahora mismo en fase de instalación y que servirá de infraestructura del futuro Centro Nacional de Supercomputación. Un centro creado entre el Gobierno de la nación, la Generalitat de Cataluña, la Universidad Politécnica de Barcelona e IBM, que pondrá en manos de la comunidad científica y empresarial española una poderosa herramienta al servicio de la innovación.

Los límites de la supercomputación son difíciles de precisar. Nuestros científicos estiman que hacia el año 2015 podemos crear sistemas diez veces más potentes, llegando a los 10.000 billones de operaciones por segundo (que es, por cierto, y salvando todas las distancias, la velocidad de proceso que se le calcula al cerebro humano). Cinco años después, hacia 2020, esa tremenda potencia de proceso será la habitual en los ordenadores personales.

Este enorme proceso de avance y abaratamiento que se aprecia en el ámbito de los procesadores se extiende con similar intensidad a prácticamente todos los componen-

tes tecnológicos básicos, como la capacidad de almacenamiento o la velocidad de transmisión de las redes de comunicación.

- En IBM, por ejemplo, se ha llegado a conseguir, en modo experimental y mediante nanotecnología, una densidad de almacenamiento de datos de un billón de bits en una superficie del tamaño de un sello de correos, lo que equivale a archivar la información contenida en 25 millones de páginas impresas y multiplicar prácticamente por 20 la densidad de almacenamiento de los dispositivos magnéticos más avanzados de la actualidad.
- Desde el punto de vista de las comunicaciones, basta decir que en 1860, enviar dos palabras al otro lado del Atlántico costaba el equivalente a unos 40 euros actuales. En 2001, con esa cantidad de dinero se podía transmitir los contenidos enteros de la Librería del Congreso de Estados Unidos.
- En estos momentos, la progresiva expansión de la banda ancha de comunicaciones (que permite la transmisión masiva de datos a alta velocidad) en empresas y hogares abrirá la puerta tecnológica a un mejor aprovechamiento de las potencialidades de Internet y a un desarrollo de nuevas aplicaciones y servicios.

El resumen es que la continua aportación de valor y productividad que este proceso de avance y abaratamiento tecnológico está facilitando no tiene parangón con ningún otro momento de la historia.

- En los últimos cuarenta años, el coste real de archivar, procesar y transmitir información ha venido descendiendo a un ritmo de un 20 por 100 al año. Si comparamos ese nivel de productividad inducida con otros momentos de revolución tecnológica, veremos que las diferencias en velocidad y magnitudes son enormes.
- La primera revolución industrial, por ejemplo, hizo que el coste de la energía se redujera un 50 por 100, pero repartido a lo largo de treinta años.

Hablemos ahora del progresivo don de la ubicuidad con la que la informática y las comunicaciones comienzan a rodear nuestra vida cotidiana.

En estos momentos, hay más de 2.400 millones de dispositivos a nuestro alrededor que cuentan no sólo con microchips (y, por tanto, con capacidad de proceso), sino también con capacidad de intercomunicación móvil.

## Millones de dispositivos comunicándose entre sí



Se trata, por supuesto, de ordenadores personales y teléfonos móviles, pero también de máquinas, electrodomésticos, automóviles o juegos electrónicos.

Hacia el año 2008 se calcula que esa cifra se multiplique por diez y lleguemos a los 23.000 millones de dispositivos con capacidad de comunicación inalámbrica.

Cuatro años después, en 2012, la cifra llegará al billón de dispositivos. Un billón de dispositivos con capacidad de comunicarse entre sí y transmitir datos y desencadenar acciones.

Esa explosión se deberá, en gran medida, al espectacular crecimiento que se espera de los llamados chips RFID, chips de identificación mediante radiofrecuencia, capaces de transmitir datos a través de ondas de radio, cuya progresiva disminución de tamaño y abaratamiento permitirá que puedan ser incorporados a prácticamente cualquier producto.

Todo parece indicar que el código de barras para etiquetar productos, que supuso un salto cualitativo muy importante en el mundo de la distribución (y, de algún modo, en nuestra vida cotidiana), va a ser desplazado por estos chips de radiofrecuencia. Una mejora no incremental, sino radical, porque no se trata de hacer lo mismo, sólo que mejor y más deprisa, sino de poder entender, gestionar y operar el negocio de la distribución comercial y de su relación con proveedores y clientes de manera sustancialmente nueva.

Como se pueden imaginar por los datos a los que me acabo de referir, vamos hacia infraestructuras tecnológicas cada vez más potentes, más ubicuas, con mayores posi-

bilidades. Pero el precio que tenemos que pagar es que sean también infraestructuras más complejas y difíciles de gestionar.

En la mayoría de los casos, por ejemplo, alrededor del 80 por 100 del presupuesto de que dispone una empresa para tecnología de la información y comunicaciones se emplea, simplemente, en pura gestión de su infraestructura tecnológica y en asegurarse de que todo funciona, mermando considerablemente su capacidad para invertir en nuevos y más innovadores proyectos.

Desde el punto de vista de IBM, esa encrucijada de cómo gestionar a un coste razonable la creciente complejidad a la que tienden inevitablemente las infraestructuras tecnológicas pasa claramente por dotar a esas mismas infraestructuras de una creciente capacidad de automatismo y autonomía.

Se trata de algo tan retador y apasionante como hacer que las infraestructuras cuenten con una capacidad de control automático de sus funciones básicas para su operativa (repararse, protegerse, adaptar su rendimiento a las condiciones del entorno), del mismo modo que nuestro sistema nervioso parasimpático regula automáticamente las funciones básicas de la vida.

Otro reto clave para sostener y asegurar el avance futuro de las infraestructuras tecnológicas es, sin duda, la extensión de los estándares abiertos.

Para quienes no conozcan la industria informática, hablar, a estas alturas, de estandarización puede parecer, como poco, extraño.

Pero la realidad es que esta industria ha ido creciendo a lo largo del tiempo básicamente a través de los llamados sistemas propietarios, basados en software y aplicaciones cerradas que sólo pueden operar correctamente con tecnologías que compartan esos mismos sistemas.

He de reconocer que IBM fue, en su momento, un ejemplo claro de empresa generadora de sistemas propietarios. Pero de sabios es rectificar, y hoy somos los líderes del desarrollo y defensa de los estándares abiertos, porque estamos convencidos de que en este mundo de interconectividad total y ubicuo al que vamos; en este mundo de infraestructuras complejas compuestas por elementos muy heterogéneos y que tienen que estar preparadas para operar con múltiples dispositivos, la única manera de encajar todas las piezas y de sacar todo el partido de las infraestructuras tecnológicas pasa por la consolidación absoluta de los estándares.

El progresivo éxito que está alcanzado el sistema operativo Linux, un referente clave del mundo de los estándares abiertos, es un ejemplo claro del avance imparable e imprescindible de la estandarización de las tecnologías de la información y las comunicaciones y de sus procesos asociados.

Hoy, Linux es el sistema operativo que registra el mayor nivel de crecimiento en todo el mundo y que ha demostrado estar preparado para ser utilizado desde pequeños dispositivos electrónicos a los más potentes superordenadores.

Finalmente, el factor claramente fundacional de este nuevo tiempo tecnológico lo encontramos en la convergencia entre informática y comunicaciones.

La convergencia entre informática y comunicaciones ha ido recorriendo un camino progresivo e imparable, propio de dos tecnologías condenadas afortunadamente a entenderse.

Esa convergencia, que tiene su paradigma en Internet, ha creado un mundo digital que une la capacidad de proceso y almacenamiento de información de la informática, con la capacidad de transmisión e interactividad de las tecnologías de la comunicación.

Esa fusión es la base que nos permite hablar de un nuevo paradigma tecnológico, que sustenta el salto cualitativo que han dado la informática y las comunicaciones.

Una vez vistos los principales factores tecnológicos que están impulsando el nuevo tiempo que vivimos, permítanme que hable brevemente de los factores económicos que están, a su vez, pidiendo y necesitando cosas nuevas de la tecnología, en un ciclo clave de interacción y retroalimentación.

Creo que no es necesario que profundice mucho sobre los factores que están haciendo que el entorno empresarial y económico sea sustancialmente distinto al que conocíamos hace a penas una década.

Esos factores hablan de globalización, incertidumbre, cambio y presiones competitivas y financieras, fluctuaciones inesperadas.

Es evidente que la incertidumbre ha sido siempre un componente inherente a la actividad empresarial, pero normalmente ligada a períodos coyunturales a los que la organización podía hacer frente de manera reactiva, sabiendo que en un tiempo razonable volverían las cosas a su cauce y reinaría de nuevo la estabilidad.

Hoy no parece ser ese el caso y lo coyuntural se ha convertido en lo habitual.

Hoy es la subida del precio del petróleo; mañana, la inestabilidad geopolítica internacional; pasado, la presión ejercida por las economías de los países emergentes.

Y todos los días: la presión competitiva, la erosión de los márgenes, la dificultad para diferenciarte en el mercado, la necesidad de adaptarte a una demanda que fluctúa como nunca.

El resultado es que las organizaciones empresariales tienen que aprender a vivir en este nuevo tiempo, transformando buena parte de las cosas que hacen y de cómo las hacen. Tienen que ser más rápidas, más flexibles, operar de un modo mucho más integrado.

Cada empresa deberá encontrar su camino, sus métodos y su ritmo para adaptarse a las nuevas condiciones, pero no hay duda de que se está conformando un modelo de organización empresarial distinto, un proceso de reinención empresarial.

El caso es que, como afirma el profesor de estrategia empresarial, Gary Hamel, en el mundo empresarial del que venimos, los ejecutivos disponían del hoy extraño lujo de considerar que el modelo de negocio de sus empresas era prácticamente «inmortal».

Sin duda, debían trabajar y mucho por lograr que sus organizaciones funcionaran cada vez mejor, pero raramente tenían la necesidad de hacerla funcionar de manera diferente, al menos no en sus elementos más esenciales.

Hoy, las sensaciones que tiene un líder empresarial son bastante distintas y el tipo de atributos que tiene que impulsar en su organización son igualmente diferentes a las que definían la empresa tradicional.

- De ser una organización difusa, en el sentido de que tenía una visión autárquica de su operativa y se ocupaba por sí misma de prácticamente todo, estamos pasando a empresas que necesitan centrarse como nunca en sus áreas de competencia clave y diferenciadoras, y delegar, por tanto, a terceros, aquellos procesos de su actividad que no le sean esenciales.
- De una empresa basada en una estructura de costes fijos, como correspondía al tiempo de razonable estabilidad y previsibilidad de los tiempos anteriores, ahora es necesario que la organización sea lo más flexible posible, con una estructura de costes crecientemente variables, que le facilite la adecuada y rápida capacidad de adaptación a las condiciones de cada momento.
- De una empresa que no tenía entre sus preocupaciones más importantes la sensación de vulnerabilidad operativa, hoy, en un mundo de crecientes riesgos de todo tipo, la empresa necesita blindar al máximo posible sus procesos y operaciones, de tal modo que se asegure que puede seguir operando a pesar de cualquier tipo de incidencia o riesgo.
- Finalmente, si la empresa tradicional era, casi por definición, una organización reactiva, que sólo estaba dispuesta a cambiar cuando no le quedaba ninguna otra salida, hoy, por contra, las empresas necesitan ser muy proactivas a la hora de entender, anticiparse y responder con rapidez a los cambios.

En ese viaje de transformación basado en la innovación, donde las empresas necesitan cambiar el modo en que hacen las cosas, reinventar buena parte de su operativa y redefinir desde su modelo de negocio, a sus relaciones con clientes, socios y proveedores, las tecnologías de la información y las comunicaciones se convierten en herramientas estratégicas.

Como he dicho, las empresas empezaron a utilizar las herramientas informáticas de manera más o menos consolidada a partir de la pasada década de los setenta.

Desde entonces, y sin menospreciar en absoluto el importante valor que han ido aportando a la gestión empresarial, creo que también es justo reconocer que no habían provocado ninguna transformación profunda en el modo de hacer las cosas, salvo la mecanización de determinados procesos de soporte como la gestión financiera y administrativa.

Ahora, procesos de negocio y tecnología se están fusionando de tal modo que ya no se trata de mecanizar o automatizar, sino de reinventar y de abordar nuevas maneras de hacer las cosas. Más adelante les comentaré algunos ejemplos.

Finalmente, en esta revisión de los factores impulsores de este nuevo tiempo en el que estamos, corresponde hablar de los factores sociales.

Voy a ser extremadamente breve, tanto por respeto a un área tan importante y compleja, como por que creo que a los efectos de esta conferencia necesito sólo hacer referencias muy concretas sobre este ámbito.

A los efectos de esa conferencia, como digo, creo que basta con hacer referencia al claro desarrollo de la llamada Sociedad del Conocimiento.

Los gurús, con esa manía suya de tratar de poner nombre a las cosas antes de que ocurran, llevan años hablando y debatiendo alrededor del advenimiento de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

Pues creo que ese momento, por fin, ha llegado.

Si en el mundo empresarial se observa una clara traslación del poder hacia el lado del cliente (que tiene más información, más opciones y más capacidad para elegir), desde un punto de vista social, también se observa la consolidación de un tipo de ciudadano más exigente, con nuevas expectativas y necesidades, por un lado, pero también, por otro, más presionado por las dinámicas de una sociedad más competitiva y cambiante que nunca.

Al mismo tiempo, es evidente que las nuevas generaciones se aproximan al hecho tecnológico y a sus aplicaciones con una naturalidad tan asombrosa como esperanzadora.

Estamos, por tanto, ante una sociedad cada vez más abierta, compleja y diversa, donde las expectativas y oportunidades aumentan, pero donde las exigencias y riesgos también son considerables.

Una sociedad que, como hemos visto en el mundo de la empresa, necesita nuevas e innovadoras respuestas para resolver las complejas encrucijadas colectivas e individuales a las que nos enfrentamos.

Pues bien, de la convergencia entre unas tecnologías con nuevas capacidades y potencialidades y de un entorno social y económico con nuevos y profundos retos, surge esa chispa de innovación radical que define y caracteriza los grandes períodos de cambio.

Es un ciclo virtuoso que se retroalimenta mutuamente y que si encuentra un ecosistema lo suficientemente fértil para que la innovación se expanda, logrará dar nuevas respuestas a la realidades a las que nos enfrentamos y, en último término, servirá para transformar progresivamente la realidad y construir un nuevo tiempo.

Para ir finalizando, me gustaría brevemente mencionar algunos ejemplos concretos de lo que puede pasar, de lo que empieza a estar pasando, en esos procesos de transformación, en tres ámbitos muy concretos:

— La medicina y los servicios sanitarios.

- La relación entre administraciones públicas y ciudadanos.
- Y la reconfiguración de nuestro estilo de vida y de nuestros estilos de trabajo.

Empezamos por un ámbito tan importante como el de la medicina.

Como ya he mencionado anteriormente, el enorme poder de cálculo y la capacidad de simulación de los superordenadores van a ser herramientas fundamentales en la investigación aplicada en áreas tan importantes como la genética o el desarrollo de nuevos fármacos.

Nuestro superordenador BlueGene va a ayudar decisivamente a entender el funcionamiento de las proteínas y a avanzar en el estudio genético.

Asimismo, se ha calculado que la aplicación de soluciones de tecnologías de la información a la farmacología ayudarán a reducir a la mitad el tiempo necesario para crear nuevos fármacos y a reducir a una cuarta parte el coste medio actual de desarrollo por fármaco.

Hacia 2010 la industria farmacéutica podría llegar a facilitar fármacos personalizados a la medida de cada paciente.

Esa aproximación a la medicina personalizada es, por ejemplo, uno de los grandes objetivos de un acuerdo marco de colaboración que mantiene IBM con la Clínica Mayo de Estados Unidos.

A través de diferentes etapas, vamos a ayudar a los servicios médicos de la Clínica Mayo a reinventar buena parte de las prácticas médicas y de la relación con los pacientes.

En estos momentos, la clínica ha informatizado más de cuatro millones de historias clínicas completas de sus pacientes, que pueden ser gestionadas, analizadas y utilizadas bajo demanda por los diferentes especialistas.

En una segunda fase, la Clínica utilizará nuestros superordenadores para analizar la información genética de sus pacientes y acercarse a ese patrón ideal de medicina a la medida de cada individuo.

Según el presidente de la Clínica Mayo, este esfuerzo de transformación y avance podría ayudar a lograr más progresos en la práctica médica en el plazo de una década, de lo que se ha logrado en los últimos 100 años.

Creo que es una propuesta de valor absolutamente impresionante.

Pero la aportación de las tecnologías de la información a los servicios sanitarios no acaba ahí.

También hay enormes mejoras que obtener en la transformación de los procesos administrativos que rodean la práctica médica.

En Estados Unidos se ha llegado a calcular que hoy, por cada hora que se dedica de atención a un paciente, el sistema sanitario emplea otra media hora en tareas meramente administrativas y burocráticas.

También se ha llegado a una conclusión mucho más impactante: si se resolvieran las actuales lagunas e ineficiencias en el proceso de relación entre los distintos centros y procesos sanitarios, se ha calculado que se podrían salvar más de 98.000 vidas al año en Estados Unidos, al optimizar en tiempo y acierto los procesos de diagnóstico e intervención de los pacientes.

Los servicios sanitarios son, en nuestro país, una parte muy importante de la interrelación entre administraciones públicas y ciudadanos, pero no la única.

Si el proceso de redefinición de prácticas y procedimientos de los servicios sanitarios va a abrir, como hemos visto, enormes posibilidades, es esperable transformaciones similares en cada una de las interacciones que mantenemos con las administraciones.

De hecho, en los últimos años se ha avanzado de manera considerable.

En España disponemos de un magnífico ejemplo, como es el que representa la Agencia Tributaria.

Nuestra Agencia Tributaria fue la primera en el mundo en utilizar la firma digital en su relación con el contribuyente. Desde entonces, el progreso ha sido enorme.

- Si en 1999, cuando se ofreció por primera vez el servicio de declaraciones de renta por Internet, el número de declaraciones presentadas electrónicamente fue de unas 22.000, en la campaña recaudatoria que tuvo abierta la Agencia en el pasado mes de enero se ha llegado a alcanzar la cifra de 500.000 declaraciones informativas presentadas electrónicamente en un solo día.
- En el último día de declaraciones, se llegó a alcanzar un ritmo de seis declaraciones procesadas por segundo.

Creo que este es un magnífico ejemplo del tipo de transformación que necesitan abordar las administraciones públicas para dar un mejor servicio al ciudadano y a un coste menor.

Se trata de avanzar hacia una administración:

- más integrada a todos los niveles,
- que gire alrededor del ciudadano y no al revés,
- que se convierta más en un proveedor de valor que en un mero administrador de recursos,
- una administración que potencie el valor de sus profesionales,
- que reduzca la complejidad a la que se enfrentan los ciudadanos en su relación con las administraciones,

— y que aumente su capacidad para convertirse en facilitador del desarrollo económico y social...

Por último, en esta breve aproximación al tipo de transformaciones que nos aguardan, no hay duda de que nuestra vida cotidiana también va a cambiar.

Desde luego, poder recibir una medicina personalizada o relacionarte electrónicamente con las administraciones para cualquier tipo de gestión son ya cambios en nuestra vida cotidiana de indudable valor.

Pero ahora me refiero a eso que podríamos llamar estilos de vida, y que hacen referencia al modo en que trabajamos, al modo en que conciliamos nuestra vida profesional con nuestra vida privada, al modo en que enfocamos nuestra formación o al modo en que empleamos nuestro tiempo de ocio.

Todas esas cosas están ya, de hecho, en un claro proceso de transformación.

Las tecnologías de la información han roto ya el paradigma clásico del trabajo, por el que el profesional tenía que ir necesariamente a un sitio y a un tiempo concreto para encontrarse de una manera estática con el trabajo.

Hoy es técnicamente posible justamente lo contrario: que sea el profesional quien determine cuándo y dónde realiza el trabajo, porque es éste quien va a su encuentro a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Todo esto tiene implicaciones enormes.

Desde un punto de vista laboral, nos permite trabajar de un modo imposible hasta ahora. Nos permite trabajar de un modo más flexible, más rápido, más productivo y más en equipo.

Hoy, por ejemplo, empresas como IBM disponemos de equipos virtuales distribuidos por todo el mundo, que trabajan sobre los mismos proyectos a lo largo de las 24 horas del día. Equipos de desarrollo de software en Europa, por ejemplo, que acaban su jornada y ceden el testigo a un equipo en Estados Unidos, que, a su vez, lo pasa a un equipo en Asia, quien, finalmente lo devuelve a Europa en un ciclo completo.

Asimismo, esta nueva concepción del trabajo que aportan las tecnologías abre también nuevos espacios para gestionar una de las principales áreas de preocupación de los profesionales de nuestro tiempo: el equilibrio con su vida privada.

En IBM, por ejemplo, el 80 por 100 de nuestros empleados disponen de unas herramientas de trabajo que les facilitan plena movilidad para abordar sus responsabilidades profesionales sin restricciones de tiempo y lugar.

Siempre que la cultura de la organización lo permita (como es el caso de IBM, donde valoramos a los profesionales por sus resultados y no por sus horas de presencia en la oficina), puedo asegurarles que estas herramientas representan una fuente de flexibilidad y equilibrio enormemente valorado por nuestros empleados.

Asimismo, no hay que perder de vista nunca que, como ya he dicho anteriormente, las nuevas generaciones están creciendo alrededor de Internet con la naturalidad que una generación como la mía creció con la televisión.

Hoy quizá estemos con la anécdota del uso del móvil y de los mensajes SMS utilizados masivamente por adolescentes y jóvenes, pero creo que detrás se esconde la categoría de una generación de futuros profesionales y ciudadanos que van a ser capaces no sólo de integrar con enorme naturalidad las herramientas tecnológicas en su vida cotidiana, sino que estoy convencida de que van a desarrollar de manera espontánea el talento necesario para utilizarlas como una fuente de generación de valor para su vida personal y profesional de una manera determinante.

Termino ya.

Quiero hacerlo desde esa apelación al talento al que me acabo de referir.

Si volvemos de nuevo por un momento la vista al pasado y observamos cada una de esas tecnologías y procesos de innovación que han ido jalonando los últimos 200 años de nuestra historia, creo que podemos identificar un matiz diferencial con el tiempo que vivimos ahora. Un matiz que, en mi opinión, constituye una alentadora llamada a la esperanza y a la confianza en la creatividad humana.

Todas esas tecnologías transformadoras que parten de la revolución industrial han servido, básicamente, para potenciar, amplificar y multiplicar nuestras capacidades físicas.

Ahora, en cambio, con las tecnologías de la información lo que tenemos es una poderosa herramienta al servicio de nuestra capacidad intelectual, al servicio de la expansión, desarrollo y potenciación del conocimiento.

No es un matiz menor.

Si somos capaces de crear el ecosistema adecuado (legal, institucional, académico, empresarial y personal) para que la innovación fertilice, estaremos haciendo posible que el talento y la creatividad humana encuentren nuevos territorios por explorar y vuelvan, como en las grandes edades de oro de la historia, a abrir nuevos espacios de oportunidad y desarrollo, que alimenten las necesidades de progreso de la humanidad.

La tecnología es el elemento facilitador, pero no el protagonista. El verdadero protagonista es el talento humano y su capacidad para aprovechar la tecnología y convertirla en innovación útil.

Como en todos los grandes periodos de florecimiento de la creatividad y el conocimiento humano, como en el Renacimiento o en el Siglo de las Luces, es necesaria la convergencia multidisciplinar e interfronteriza del mundo de la ciencia, de la tecnología y de las humanidades.

Es, en buena medida, el espíritu que inspira a una institución como la Real Academia de Doctores y es también, en mi opinión, el espíritu que mueve el futuro de las tecnologías de la información y las comunicaciones, a las que nada debe serles ajeno

y que sólo cobran sentido cuando se ponen al servicio del talento humano y ayudan a construir nuevas respuestas a retos sociales importantes.

Lo cierto es que en los complejos y turbulentos tiempos que corren (y viviendo, además, justo en el centro de esta encrucijada de caminos en la que estamos) puede parecer difícil o ilusorio pensar en épocas doradas y en periodos como el Renacimiento.

Pero creo que disponemos de lo necesario para conseguir progresos radicales en todos los ámbitos, que nos permiten reivindicar, al menos, nuestro derecho y nuestra oportunidad de aspirar a alcanzar nuevas cotas progreso y bienestar social, equiparables en intensidad y alcance a las que han definido las grandes etapas de florecimiento del progreso y la creatividad humana.

Un tiempo, en definitiva, enormemente propicio para que el talento humano vuelva a dejar una huella profunda de su intensidad creadora.

Desde esa aspiración, finalizo, agradeciendo de nuevo a la Real Academia de Doctores su invitación y a todos ustedes por su atención.

Muchas gracias.